

e-scientia, v.1, n.1, novembro, 2008

Reflexões Sobre Fechamento de Mina

Reflections About Mine Closure

Frederico Arthur Souza Leite¹, Mônica Pessoa Neves²

Resumo

Dentre os planos que se mostram possíveis mitigadores dos impactos ambientais acarretados pelas atividades minerárias, o Fechamento de Mina tem o objetivo de garantir o retorno da área, findada a operação do empreendimento, a uma condição que permita implantar um uso futuro. O processo de fechamento de um empreendimento minerário deve considerar além da estabilidade química, biológica e física dos sítios afetados, a estabilidade sócio-econômica da população direta e indiretamente relacionada. Este estudo visa refletir sobre a real importância de um Plano de Fechamento de Mina, bem como observar como se dá, sob a luz da legislação ambiental, a apresentação e aplicação deste documento. Para isso buscou-se analisar o conteúdo do Código de Mineração Brasileiro, outras Leis em vigor nas três esferas de Poder, Resoluções e Deliberações Normativas de Conselhos Ambientais, além de três Estudos de Impacto Ambiental. Uma visita técnica a dois empreendimentos minerários localizados no sul do Estado de Minas Gerais complementou a metodologia adotada. As medidas para recuperação do meio físico, tais como reconformação topográfica, revegetação e controle de erosão ocupam boa parte dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas analisados, em detrimento de iniciativas que contemplem o meio sócio econômico e cultural.

Palavras-chave: Fechamento de Mina, Reabilitação Ambiental, Planejamento, Legislação, Passivo Ambiental.

Abstract

Among the plans that have shown possible mitigating environmental impacts entailed by the mining activities, the Mine Closure aims to ensure the return of the area, leading the operation of the venture, a condition that allows deploy a use future. The process of closing a venture mining should consider besides the stability chemical, biological and physics of sites affected, the socio-economic stability of the population directly and indirectly related. This study aims to reflect on the real importance of a Plan of Mine Closure and see how it is, in the light of environmental legislation, the presentation and implementation of this document. So we tried to analyze the contents of the Brazilian Mining Code, other laws in force in the three spheres of power, Resolutions and Decisions of Regulatory Environment Council, in addition to three studies of Environmental Impact. A visit to two mining ventures located in the southern of Minas Gerais state complemented the methodology. Measures to rehabilitate the physical environment, such as topographic recovery, reforestation and erosion control occupy a good part of the recovery plans of Degraded Areas examined at the expense of initiatives to address the socio economic and cultural means.

Keywords: Mine Closure, environmental rehabilitation, planning, legislation, environmental liabilities.

¹ Graduando em Geografia e Análise Ambiental no Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH.
e-mail: leite.fred@gmail.com.

² Geóloga MSC, Professora Assistente I do Curso de Geografia e Análise Ambiental do Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH. e-mail: monica.neves@unibh.br.

1- INTRODUÇÃO

A partir da década de 1950, iniciou-se, no Brasil, um processo acelerado de desenvolvimento tecnológico, de urbanização e evolução dos meios de comunicação. Estas benesses acarretaram em contrapartida, uma intensificação da exploração dos recursos minerais, muitas vezes sem limites, gerando inúmeros passivos ambientais.

Dentre os planos que se mostram possíveis mitigadores dos impactos e/ou compensatórios dos danos ambientais acarretados pelas atividades minerárias, o Plano de Fechamento de Mina tem como objetivo garantir o retorno da área a uma condição que permita implantar um uso futuro, findada a operação do empreendimento e desenvolvida sua reabilitação.

Este estudo visa refletir sobre a real importância de um Plano de Fechamento de Mina, bem como discutir quais são as exigências feitas pelos órgãos ambientais e pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, sob a luz da legislação ambiental, quanto à apresentação e aplicação deste documento.

1.1- Teoria e Conceitos Relacionados ao Fechamento de Mina

O processo de fechamento de um empreendimento minerário deve considerar além da estabilidade química, biológica e física dos sítios afetados pelo empreendimento, a estabilidade social da população direta e indiretamente afetada, além da remoção de toda a infra-estrutura e serviços necessários quando da produção da mina.

Quanto às atividades minerárias, são conhecidos os efeitos ambientais que decorrem desta, e que podem ser potencializados no caso de uma operação mal conduzida. A mudança da topografia original das vertentes, a remoção dos substratos pedológicos, o assoreamento e poluição dos cursos d'água, a diminuição da percolação da água, o rebaixamento do lençol freático, a emissão de poeiras e outras partículas na atmosfera, a supressão da vegetação, o afugentamento da fauna e a produção excessiva de ruídos são alguns desses efeitos. Estes assumem dimensões mais ou menos graves, dependendo do porte e da localização do empreendimento, sendo, portanto, de suma importância conhecê-los para mitigá-los.

Quanto aos objetivos a serem atingidos a partir do fechamento da mina, o objetivo final é alcançar um ponto onde a companhia demonstre ter concluído, com comprovado sucesso, todas as metas (legais, sociais, ambientais e técnicas) acordadas com as autoridades componentes e comunidades envolvidas, de acordo com um conjunto de critérios previamente enumerados e adotados para essa avaliação (COSTA; FLORES; LIMA, 2006, p.401).

Nesse viés, faz-se necessário conceituar o termo passivo ambiental, que deve ser reconhecido quando existe uma obrigação por parte da empresa, que incorreu em um custo ambiental ainda não desembolsado. Atendendo ao critério de reconhecimento como parte das competências da empresa, esse tipo de passivo é definido como sendo uma obrigação presente, que se originou de eventos passados (BERGAMINI, 1998).

Em função das características muito particulares apresentadas na etapa de fechamento de uma mina, verifica-se com frequência, cada vez mais discussões em torno do planejamento desta etapa, envolvendo vários níveis do empresariado, sociedade civil, conselhos regionais, poder público e Organizações Não Governamentais - ONGs.

É fundamental, para o sucesso do processo de fechamento de mina, que sejam identificados todos agentes envolvidos, principalmente aqueles considerados elementos-chave para o processo, todas as partes interessadas, mantendo sempre abertos os canais de diálogo entre empresa e sociedade, em um relacionamento cordial e franco com todos os atores (COSTA; FLORES; LIMA, 2006, p.399).

Segundo NASCIMENTO (2001) a recuperação ambiental deve ser vista como um processo, sendo desta maneira possível estabelecer modelos para criação de cenários que vislumbrem objetivos em longo prazo. Não esquecendo que o planejamento para a reutilização da área minerada, inclui em seus objetivos, os de curto e médio prazo.

Os objetivos para a reabilitação da área devem estar claramente definidos de modo coerente com a capacidade de uso da área e os esforços - nível de administração - requeridos para sua manutenção (BEST PRACTICE ENVIROMENTAL MANAGEMENT IN MINING, 1995 *Apud* NASCIMENTO, 2001, p.17).

1.2- Plano de Fechamento de Mina nos Principais Países Mineradores

A questão ambiental na mineração possui leituras bem variadas entre os principais países mineradores, bem como a atuação governamental no que diz respeito a este tema.

Na Austrália, segundo COE (2002), o Ministério de Recursos Naturais e o Ministério do Meio Ambiente trabalham em conjunto nas questões de controle ambiental na mineração: a agência Federal *EPA – Environment Protection Agency* trabalha com estados e territórios na avaliação de impactos, cabendo a estes últimos seu controle e fiscalização. A região de Queensland, situada no litoral nordeste da Austrália, desenvolve um programa de identificação, gestão e reabilitação de minas abandonadas, iniciado em 1990 sob o controle do Ministério de Minas e Energia. Atualmente o orçamento do fundo voltado para este programa é de cerca de AU\$4.700.000 / R\$ 6.942.229 anuais.

Nos Estados Unidos, existem legislações específicas para algumas atividades minerárias. Na mineração de carvão, dentre as poucas leis nacionais sobre o assunto, a *Surface Mining Law – SML*, promulgada em 1977, passou a regulamentar a mineração, a restauração e recuperação das áreas de exploração de carvão minerado em terras públicas ou privadas. Existe ainda um programa exclusivo para a recuperação de áreas abandonadas ou que foram fechadas a partir de planejamentos ineficientes, *The Abandoned Mine Land – AML*. Seu foco está na restauração de áreas abandonadas de forma parcial, com padrões de restauração insatisfatórios, ou integralmente. O AML é financiado com recursos advindos da arrecadação de cada tonelada de carvão produzido pelos mineradores. Os recursos são recolhidos a uma conta do Tesouro Americano e constituem o *Abandoned Mine Reclamation Fund – AMRF* (PEITER; ROBERTS; VEIGA, 2000. p.3).

No Canadá, como nos Estados Unidos, o governo federal tem um papel importante, mesmo que indiretamente na reabilitação de áreas mineradas. Os fundos de reserva *Canadian Environmental Assessment Act (CEAA)*, *Canadian Environmental Protection Act (CEPA)* e o *Fischeries Act* podem não só ser aplicados na fase de operação da mina, como também na ocasião em que as áreas mineradas forem reabilitadas, indicando as medidas a serem tomadas. No entanto, o gerenciamento da atividade de mineração é de competência das províncias. Estas poderão desenvolver políticas e regulamentos que normatizem como o Fechamento de

Mina deve ser conduzido dentro de suas jurisdições. (PEITER; ROBERTS; VEIGA, 2000. p.5).

1.3- Histórico do Plano de Fechamento de Mina no Brasil

A etapa de fechamento de empreendimentos minerários foi observada pela primeira vez no Brasil, por meio de uma iniciativa legislativa de dezembro de 2002 no Estado de São Paulo, a partir do Decreto nº47400. Dentre outras determinações, este dispõe:

Artigo 5º “Os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental deverão comunicar ao órgão competente do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental- SEAQUA a suspensão ou o encerramento das suas atividades”. §1º “A comunicação a que se refere o *caput* deverá ser acompanhada de um Plano de Desativação que contemple a situação ambiental existente e, se for o caso, informe a implementação das medidas de restauração e de recuperação da qualidade ambiental das áreas que serão desativadas ou desocupadas” (ALESP, 2002).

O primeiro Certificado de apresentação de um Plano de Fechamento de Mina emitido no Brasil, em novembro de 1992, foi concedido pela FEMA/MT à Rio Tinto Mineração – antiga RTZ. A empresa iniciou as atividades na Mina de Cabaçal em 1985, extraindo minério aurífero em mina subterrânea com 200m de profundidade (RPM, 2008).

Em Minas Gerais, desde 2000, foram apresentados à Fundação Estadual do Meio Ambiente- FEAM, por iniciativa espontânea dos empreendedores, seis Planos de Fechamento de Mina. São estes:

- Mina de Águas Claras e Riacho dos Machados/ VALE;
- Projeto Domingas/ Rio Novo Mineração;
- Mina de Vazante e Lapa Nova/ VOTORANTIM METAIS;
- Mina Morro Velho/ANGLO GOLD ASHANTI.

Destaca-se o fato de todos os planos serem conceituais, não apresentando garantias financeiras para a implantação dos mesmos nas respectivas áreas.

Em Abril de 2008, por meio da Resolução Normativa nº060/2008, a FEAM instituiu um grupo de estudo com objetivo de auxiliar o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM na elaboração de uma Deliberação Normativa, que terá como objetivo definir requisitos técnicos para elaboração do Plano de Desativação de Empreendimento Mineiro e conseqüente emissão de certidão de sua aprovação pelo COPAM.

2- METODOLOGIA

A metodologia empregada para este estudo abrange as seguintes etapas:

- Análise de conteúdo do Código de Mineração Brasileiro, e outras Leis em vigor nas três esferas de Poder;
- Consulta e avaliação de Resoluções e Deliberações Normativas de Conselhos Ambientais;
- Análise de três Estudos de Impacto Ambiental - EIA e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental - RIMA, acompanhados do Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD, protocolados na Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM a partir de 2001, data da primeira apresentação do Plano de Fechamento de Mina a esse órgão;
- Visitas técnicas, às Indústrias Nucleares do Brasil – INB unidade de Caldas/MG, na qual houve a exploração de urânio no período de 1982 a 1998, e à Companhia Brasileira de Alumínio – CBA, situada no município de Poços de Caldas/MG, que desenvolve a exploração de Bauxita desde 1941. Na ocasião, buscou-se analisar as propostas para a reabilitação ambiental dos empreendimentos no que diz respeito aos meios: Físico, Sócio Econômico e ao Uso Futuro da área minerada.

3- RESULTADOS

O Código Brasileiro de Mineração (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 1967) não especifica tecnicamente os procedimentos a serem adotados no momento da reabilitação da área, tampouco prazos para a realização desta. A Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu artigo 225, explicita a obrigatoriedade do empreendedor de recuperar a área alterada por processo de extração mineral, porém de uma maneira demasiadamente vaga. O art. 19 da Lei n.7805/1999 imputa que: “O titular de autorização de pesquisa, de permissão de lavra garimpeira, de concessão de lavra, de licenciamento ou de manifesto de mina responde pelos danos causados ao meio ambiente” (BRASIL, 2002, *Apud* POVEDA, 2007, p.54)

De acordo com PINHEIRO (2008), a definição dos procedimentos administrativos e operacionais para o fechamento de mina foi estabelecida pela portaria do Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM n°237 de 18 de outubro de 2001, com base nas normas reguladoras da mineração-NRM, e no artigo 97 do decreto-lei 227 de 28 de fevereiro de 1967.

Este documento enumera as obrigações do empreendedor ao encerrar seu empreendimento, tais como: comunicar o fechamento ao DNPM; apresentar documentações técnicas e levantamento da jazida remanescente. No entanto, a apresentação, pelos empreendedores, das especificações dos procedimentos de reabilitação das áreas, e as garantias financeiras para realização de tal projeto, não são exigidas pelo DNPM.

A partir da análise de EIAs/RIMAs, nos quais é exigida a apresentação do PRAD, entregues recentemente ao órgão ambiental, pelas seguintes empresas: Galvani, Anglo América- antiga MMX e VALE, observou-se que, a apresentação do PRAD, para maioria delas, significa o atendimento às medidas de recuperação completa das áreas, ficando, portanto, as empresas, isentas de apresentar um plano de fechamento de mina, e de propiciar um uso futuro para aquela área. As medidas para recuperação do meio físico, tais como reconformação topográfica, revegetação e controle de erosão ocupam boa parte dos Planos de recuperação de Áreas Degradadas analisados, em detrimento de iniciativas que contemplem o meio sócio econômico e cultural.

Uma questão se mostra presente no que diz respeito à recuperação da área é: Como prever a dinâmica espacial durante o período que compreende a elaboração do EIA/RIMA e o PRAD até o encerramento das atividades de lavra, garantindo que as soluções e ações propostas para o fechamento ainda estejam contextualizadas com a realidade ambiental?

Quanto à fonte de recursos necessária para execução das atividades propostas para reabilitação e uso futuro de áreas alteradas por atividades minerárias, nenhum estudo apresentou descrição exata dos custos, fonte ou garantias que explicitem as condições da empresa de cobrir os gastos em toda a vida do empreendimento.

Um exemplo prático dos custos advindos da implantação de programas de recuperação de áreas alteradas é o caso da mina de Piçarrão/VALE localizada no município de Nova Era, MG. A mina esteve em operação no período de 1976 a 1985, explorando minério de ferro, e o início das atividades de recuperação ambiental deu-se apenas em 2000. Em uma área total de 160 ha, apenas com insumos e atividades para o início do processo de recuperação ambiental, foram gastos R\$5.700.000,00.

3.1- Visita Técnica a INB

O empreendimento situado no município de Caldas (figura 3), sul de Minas Gerais, foi o primeiro complexo mineiro-industrial de extração de urânio no Brasil. A extração ocorreu a céu aberto, atendendo, basicamente, às demandas de recargas do reator da Usina Nuclear Angra I e de programas de desenvolvimento tecnológico.



Figura 3: Vista panorâmica do empreendimento

A cava existente abriga bancadas dispostas de maneira regular, com taludes estáveis e bem estruturados, conforme observa-se na figura 4. O fundo da cava retém água de chuva (figura 5), que é submetida a tratamento, juntamente com a água que perpassa as pilhas de minérios.



Figura 4 –Bancadas bem estruturadas.



Figura 5 – Lago formado dentro da cava.

A presença de sulfetos no minério existente na cava resulta em uma acidez do efluente líquido. A empresa desenvolve, para mitigar o impacto da drenagem ácida, um programa de adição de calcário para controle do pH da água. Este passivo exige um monitoramento constante, bem como medições diárias do pH da água tratada e armazenada nas barragens, antes de lançadas ao curso d'água., tratou-se, em 2005, um volume total de $2,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ de

água, consumindo-se 2,9 t de cal hidratada. O custo mensal do tratamento, considerando-se apenas o consumo desses dois insumos, variou entre R\$ 800.000,00 e R\$ 900.000,00 (NÓBREGA; LIMA; LEITE, 2008).

Foram desenvolvidos experimentos de revegetação nas bancadas da cava, porém os mesmos não se mostraram satisfatórios, já que as espécies vegetais inseridas não encontraram condições ideais de adaptação.

Na área de propriedade da empresa encontram-se ainda: uma represa que recebe a água tratada; bacias de sedimentação de finos; uma barragem de rejeitos; um laboratório de controle ambiental; uma plataforma da usina de beneficiamento e horto florestal.



Figura 6: Vista de uma das oito pilhas e estéril.



Figura 7: Bacia de sedimentação de finos.

Na figura 6 observa-se a disposição de oito pilhas de estéril ao longo da via de acesso que liga o laboratório ao antigo pátio de estocagem de minério. Todas as pilhas possuem um sistema de controle de drenagem direcionado para uma bacia de sedimentação de finos (figura 7). Nota-se que em nenhuma delas foram executados trabalhos de revegetação.

Os equipamentos utilizados na plataforma da usina de beneficiamento estão sendo monitorados para identificar possíveis contaminações. Conforme a demanda, algumas peças estão sendo enviadas para a unidade de Caetité– BA para compor a planta de beneficiamento do urânio.

Sendo o urânio um bem mineral de Monopólio Nacional, este empreendimento é administrado pela União. Destaca-se sua obsolescência, salvo o perigo a exposição de elementos radioativos, pois o encerramento das atividades ocorreu há mais de uma década e

ainda não se concretizou nenhum Plano de Fechamento. Atualmente, as únicas atividades desenvolvidas são o controle de drenagem ácida e conseqüente correção do pH.

3.2- Visita Técnica a CBA

No início das atividades, o minério era extraído para a fabricação de sulfato de alumínio, utilizado para tratamento de água. A partir de 1955, a CBA passou a ampliar a produção das minas de Poços de Caldas e a encaminhar o minério ao seu complexo industrial de fabricação de alumínio.



Figura 8 – Visão panorâmica do empreendimento

A unidade da CBA em Poços de Caldas possui uma estrutura que engloba, dentre outros setores: escritório, refeitório unificado; uma vila habitada por alguns funcionários; oficina e clube privativo aos empregados.

Atualmente, a produção anual de minério de bauxita soma cerca de um milhão de toneladas/ano. O minério extraído é carregado e estocado em um pátio, a espera do embarque nos vagões rumo à fábrica de alumínio no Estado de São Paulo (figuras 9 e 10).

A bauxita na região é encontrada nos topos e nas meias-encostas dos morros, estando em média a dois metros de profundidade, sob uma fina camada de solo orgânico. O solo depois de retirado fica estocado próximo à área de lavra para reaproveitamento na fase de

reabilitação do terreno minerado (figura 11). O corpo de minério apresenta uma espessura média de três a quatro metros.

Após a atividade de lavra, é feita a recomposição topográfica da área (figura 12). Esta atividade consiste em suavizar a topografia do terreno, gerada após as atividades minerárias. Em seguida, a camada orgânica do solo, previamente estocada, é reaplicada. A terra é basculada sobre a superfície e distribuída com trator de esteiras de maneira uniforme.

A recuperação das áreas mineradas é feita concomitante a lavra. A escolha do uso futuro destas, findadas as atividades de extração da bauxita, fica a cargo dos superficiários, já que na maioria das operações a empresa possui apenas a licença para extrair o bem mineral.

Os três programas de recuperação mais aplicados são: plantio de eucalipto, muito comum na região, de vegetação nativa e de pastagem para atividade agropecuária.

Segundo dados fornecidos por um representante da empresa, fazendo-se uma comparação dos custos de recuperação por hectare, o projeto mais oneroso é a recuperação utilizando mata nativa com um custo de R\$ 26.885,12 por hectare, seguido pela cultura do eucalipto, com um custo de R\$ 14.263,40 ha e a pastagem, R\$ 10.748,50 ha.

A empresa mantém um extenso viveiro de mudas, no qual são cultivadas inúmeras espécies nativas, frutíferas e leguminosas (figura 8), utilizadas tanto na complementação da alimentação dos funcionários, como na revegetação das áreas mineradas.



Figura 9: Carregamento do minério.



Figura 10: Pilhas estocadas para embarque em vagões.



Figura 11: Estocagem do solo para recomposição.



Figura 12: Início da recomposição topográfica.

Destaca-se ainda que esta unidade de mineração possui certificação ISO 14001, o que garante à mesma um respaldo quanto à sustentabilidade de suas atividades

4- DISCUSSÃO

Faz-se importante estabelecer a definição de quem será o alvo que usufruirá do local que abrigou uma atividade de mineração. Além disso, que uso futuro dar-se-á àquele espaço? Quanto a isso, a legislação brasileira é abrangente e generalista. Assim, as exigências para a recuperação ambiental não consideram as particularidades de cada situação.

De forma ideal, o “plano de fechamento de atividades minerárias” é uma etapa que já deve estar concebida ainda na fase de planejamento da atividade, tornada oficial na apresentação dos Estudos de Impacto Ambiental, momento em que poderiam, preliminarmente, ocorrer a estimativa dos valores a serem desembolsados no futuro com os trabalhos de recuperação e reabilitação ambiental. Posto isto, os recursos financeiros podem então ser provisionados, e o melhor processo para recuperar a área escolhido (GEOMIL, 2007).

Segundo POVEDA (2007) Outro aspecto importante a ser considerado na mineração é a implementação dos instrumentos econômicos (caução, garantias financeiras e seguros ambientais), como mecanismos da viabilização do cumprimento efetivo das obrigações legais dos empreendedores do setor. Quanto a isto, as fontes de recursos necessárias para a implantação de Planos de Fechamento de Mina poderiam advir de um fundo alimentado por parte dos ganhos das próprias empresas, iniciada a exploração. O levantamento inicial dos custos para a implantação deste plano seria feito, e a quantia que garantisse e explicitasse as

condições da empresa de cobrir os gastos com esta implantação seria depositada anualmente proporcional aos lucros da empresa, até o encerramento das atividades de lavra.

Ainda que se leve em consideração os significativos gastos com tais atividades minerárias, a evolução das medidas de reabilitação e controle, a elaboração de estudos coerentes e atuais quanto à situação das áreas mineradas, e a implantação completa de Planos de Fechamento de Mina poderiam ser financiadas por parte dos lucros gerados com a produção mineral brasileira, em forma de caução. Conforme POVEDA (2007), uma proposta parecida foi formalizada pelo órgão ambiental do Estado de Santa Catarina – FATMA, por meio de um Termo de ajustamento de conduta.

Vale destacar a importância de considerar a viabilidade econômica do empreendimento antes de iniciar as atividades de extração mineral, ainda que estas sejam relevantes para a economia e as exportações do país, para que não aconteçam a posteriori situações de abandono das áreas mineradas. A escassez de metodologias eficientes para recuperação das áreas em questão dificulta em parte a quantificação do investimento necessário para implementá-los.

Porém essas discussões quanto à criação, utilização e fiscalização deste fundo devem envolver não somente o setor técnico científico, empreendedores, como também os órgãos licenciadores, fiscalizadores, o poder público e a sociedade.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALESP- ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decreto nº 474.00/2000**. São Paulo: 2002. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/porta/site/Internet/IntegraDDILEI?vgnextoid=2ddd0b9198067110VgnVCM100000590014acRCRD&tipoNorma=3>. Acesso em 04 de Outubro de 2008.

BERGAMINI, Sebastião Junior. **Contabilidade e Risco Ambientais**. Brasília: 1998. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev1105.pdf>. Acesso em 15 de Agosto de 2008.

BRASIL. **Constituição: República Federativa do Brasil** – Brasília: Senado Federal, 1988.

COE, Roe. **Identification, Management and Remediation of Abandoned Mine Sites in Queensland**. Queensland: Queensland Government: Natural Resources and Mines, 2002.

COSTA Flávio Luiz; FLORES José Cruz do Carmo; LIMA Hernani Mota de. **Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo**. Ouro Preto: 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rem/v59n4/v59n4a064.pdf>. Acesso em: 30 out.2008.

GEOMIL – Serviços e Mineração Ltda. **Plano Conceitual de Descomissionamento: Mina Lapa Nova**. Belo Horizonte: GEOMIL, 2007. 93p.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Código de Mineração Brasileiro**. Brasília: 1967. Disponível em:

http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=2091. Acesso em 04 Out.2008.

NASCIMENTO, Alessandra Reis. **Recuperação Ambiental de Áreas Mineradas no Brasil: Ocorrência e Planejamento a Longo Prazo**. 2001. 81p. Ms. - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

NÓBREGA, Flávia Andrade; LIMA, H. M. e LEITE, A. L. Análise de múltiplas variáveis no fechamento de mina: estudo de caso da pilha de estéril BF-4, Mina Osamu Utsumi, INB Caldas, Minas Gerais. **Rem: Rev. Esc. Minas**, v.61, n.2, p.197-202, Jun 2008.

PINHEIRO, João César de Freitas. Fechamento de Mina: Aspectos Ambientais e Sócio-econômicos. In: SEMINÁRIO ENCERRAMENTO DE MINA: ASPECTOS AMBIENTAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS, I, 2008, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: IBRAM, 2008. 32 p. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/>. Acesso em: 05 out. 2008.

POVEDA, Eliane Pereira Rodrigues. **A eficácia legal na desativação de empreendimentos minerários**. São Paulo: Signus Editora, 2007.

ROBERTS, Steve; VEIGA Marcello; PEITER Carlos. **Panorama do Fechamento de Mina e da Reabilitação nas Américas**. Vancouver: *IDRC-MPRI/UBC/CETEM*, 2000.

RPM- Rio Tinto mineração. Encerramento da Mina Cabaçal: Mineração Manati. In: SEMINÁRIO ENCERRAMENTO DE MINA: ASPECTOS AMBIENTAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS, I, 2008, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: IBRAM, 2008. 17p. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/>. Acesso em: 05 out. 2008.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.184p.